

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-072513

(43)Date of publication of application : 15.03.1994

(51)Int.Cl.

B65G 1/137

B65G 1/04

H01L 21/68

(21)Application number : 05-135223

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 14.05.1993

(72)Inventor : SUZUKI FUJIO

KUBO KOJI

SUZUKI MAKOTO

KUMASAKA IWAO

(30)Priority

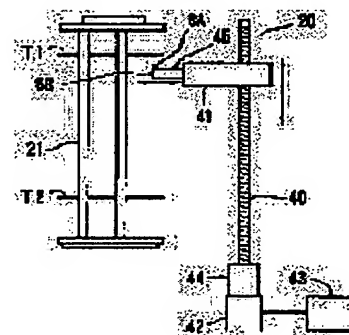
Priority number : 04147937 Priority date : 15.05.1992 Priority country : JP

(54) CONTROL METHOD FOR TRANSFER DEVICE FOR TREATED ARTICLE AND ITS TRANSFER METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a control method for a transfer device which can properly regulate the motion pattern of the transfer device automatically in a short time to a treated article supporting body being installed and obtain high reliability, and to transfer a treated article with positional relationship always kept proper to the treated article supporting body being installed.

CONSTITUTION: In a control method for a transfer device 20 which transfers a treated article onto a treated article supporting body 21 to support a plate-shaped treated article, the treated article supporting body 21 is provided with position detecting plates T1, T2 similar to the treated article, and the transfer device 20 is moved to detect the positional informations of the position detecting plates T1, T2 to their reference positions through sensors SA, SB, and the motion of the transfer device 20 is controlled on the above positional informations. In a transfer method for the treated article, the transfer device 20 is equipped with a fork and a sensor arm 45, and the positions of the position detecting plates T1, T2 are detected through the sensor arm 45, and the position of the transfer device 20 is controlled on the above positional informations to transfer the treated article.



LEGAL STATUS

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the control approach of the transfer equipment of the processed material which supports a processed material and transfers this to the processed material base material which supports a tabular processed material By arranging a processed material and the same plate for location detection in the predetermined support part in said processed material base material, and moving a transfer equipment to it The control approach of the transfer equipment characterized by detecting the positional information of said plate for location detection to the criteria location in the transfer equipment concerned, and controlling actuation of a transfer equipment by the sensor formed in the transfer equipment concerned based on this detection positional information.

[Claim 2] The control approach of a transfer equipment according to claim 1 that said positional information is characterized by including the periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information of the plate for location detection.

[Claim 3] The control approach of the transfer equipment according to claim 1 characterized by for a processed material base material having three or more support parts, arranging the plate for location detection in two support parts isolated mutually, respectively, and detecting the positional information of each plate for location detection.

[Claim 4] At least one fork which has the processed material support section, and the sensor arm in which the sensor was attached are provided. In the approach of transferring said processed material with the transfer equipment which transfers a processed material between a processed material supporter and a processed material base material The process which arranges the plate for location detection in the support part of said processed material base material, the process which detects the location of said plate for location detection to the criteria location of said transfer equipment by said sensor arm, and acquires the positional information of said plate for location detection, The transfer approach of the processed material characterized by having the process which controls the location of said transfer equipment in a list based on said positional information, and transfers a processed material to it.

[Claim 5] At least one fork which has the processed material support section, and the sensor arm in which the sensor was attached are provided. In the approach of transferring said processed material with the transfer equipment which transfers a processed material between a processed material supporter and a processed material base material The process which arranges at least two plates for location detection in the support part of said processed material base material, The process which detects the location of each plate for location detection to the criteria location of said transfer equipment by said sensor arm, and acquires the positional information of each plate for location detection, The transfer approach of the processed material characterized by having the process which specifies the installation condition of said processed material base material based on said each positional information, and the process which controls the location of said transfer equipment in a list based on the installation condition of said said specified processed material base material, and transfers a processed material to it.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the control approach of the transfer equipment for transferring tabular processed materials, such as a semi-conductor wafer, and the transfer approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in the semi-conductor production process, it is required to heat-treat tabular processed materials, such as a semi-conductor wafer, and in recently, in order to attain heat treatment necessary at high effectiveness, the thermal treatment equipment which processes many processed materials in batch is used. In such a thermal treatment equipment, after many processed materials are transferred to proper processed material base materials, such as a wafer boat, from processed material supporters, such as a carrier, it is inserted in a heat treatment container after having been supported by this processed material base material, and predetermined heat treatment is made, it is taken out from a heat treatment container as it is. And as the processed material base material concerned, the wafer boat which consists of a quartz is usually used.

[0003] Although the transfer of a wafer to this wafer boat is performed by the transfer equipment, actuation of this transfer equipment is controlled by the controlling mechanism according to the pattern of operation defined beforehand. And actuation of a transfer equipment needs to be correctly made to the actually installed wafer boat.

[0004] it is impossible for it to be alike, and for the wafer boat to need to clean periodically [since / appropriate / pollutants, such as a resultant, adhere in a heat treatment process etc.], and to install the wafer boat after [this] being cleaned in the same condition strictly with the installation condition before cleaning in practice. That is, it is not only very difficult to restore the installation location of a wafer boat, and an installation posture completely, but since deformation and distortion arise in a wafer boat by cleaning or heat treatment of 1000 degrees C or more, it may be further exchanged in a wafer boat. And when a transfer of a wafer is performed with the same pattern of operation as before in such a case, the predetermined support slot on the wafer boat cannot be made to support a wafer proper, but the support in a wafer boat becomes imperfect, a wafer is not omitted, or when excessive, a wafer is not inserted in support Mizouchi, but there is also a possibility of pushing down a wafer boat.

[0005] It is required to adjust the pattern of a transfer equipment of operation (teaching) so that transfer actuation adjusted from the above situations to the wafer boat concerned when a wafer boat was newly installed may be performed. And adjustment of the pattern of this transfer equipment of operation is conventionally performed by the help. Namely, the tuning of this pattern of operation so that the location in each pattern of the wafer support section of a transfer equipment of operation may be in a proper condition to all the support slots on the wafer boat When the fork which is the wafer support section of a transfer equipment is specifically inserted in a wafer boat So that the relative position of a fork and the support slot on the wafer boat may be in a proper condition Adjustment about the migration direction in each and movement magnitude of vertical migration of a fork, revolution migration, and order migration is performed by trial and error by eye measurement by moving the wafer support section

concerned minute distance every, while an operator checks a situation by viewing.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the tuning of this pattern of operation is an activity adjusted while checking the operating state of the wafer support section of a transfer equipment about all the support slots on the wafer boat, its workload is very large, it requires long duration, and has the problem that dependability high moreover not necessarily always is not acquired.

[0007] To the installed processed material base material, this invention can adjust the pattern of a transfer equipment of operation proper automatically in a short time, and aims at offering the control approach of a transfer equipment that moreover high dependability is acquired. Other purposes of this invention are to offer the transfer approach of the processed material which can maintain always proper physical relationship and can transfer a processed material with high dependability to the installed processed material base material.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the control approach of the transfer equipment concerning this invention In the control approach of the transfer equipment of the processed material which supports a processed material and transfers this to the processed material base material which supports a tabular processed material By arranging a processed material and the same plate for location detection in the predetermined support part in said processed material base material, and moving a transfer equipment to it It is characterized by detecting the positional information of said plate for location detection to the criteria location in the transfer equipment concerned, and controlling actuation of a transfer equipment by the sensor formed in the transfer equipment concerned based on this detection positional information.

As positional information, the periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information of the plate for location detection are included here. Moreover, when a processed material base material has three or more support parts, it is desirable to arrange the plate for location detection in two support parts isolated mutually, respectively, and to detect the positional information of each plate for location detection.

[0009] In the transfer approach of the processed material concerning this invention At least one fork which has the processed material support section, and the sensor arm in which the sensor was attached are provided. In the approach of transferring said processed material with the transfer equipment which transfers a processed material between a processed material supporter and a processed material base material The process which arranges the plate for location detection in the support part of said processed material base material, the process which detects the location of said plate for location detection to the criteria location of said transfer equipment by said sensor arm, and acquires the positional information of said plate for location detection, It is characterized by having the process which controls the location of said transfer equipment in a list based on said positional information, and transfers a processed material to it. It is desirable to arrange at least two plates for location detection in the support part of a processed material base material, to acquire the positional information of each plate for location detection here, to specify the installation condition of a processed material base material as it based on this positional information, to control the location of a transfer equipment here based on the installation condition of this processed material base material, and to transfer a processed material to it.

[0010]

[Function] Since the sensor formed in the transfer equipment detects the specific location of the plate for location detection supported by the processed material base material according to the control approach of the above-mentioned transfer equipment By the detection positional information acquired here being information which has dependability high as criteria of the location of the processed material supported by the processed material base material proper, therefore adjusting the pattern of a transfer equipment of operation by this detection positional information The pattern of the transfer equipment to the processed material base material concerned of operation can be made proper, consequently transfer actuation of the transfer equipment to the processed material base material concerned becomes a positive thing.

[0011] Since the detection positional information which has high dependability is acquired by the sensor formed in the transfer equipment according to the transfer approach of the above-mentioned processed

material, by controlling the location of a transfer equipment by this detection positional information, the location of the transfer equipment to a processed material base material can be made always proper, consequently the transfer of a processed material to a processed material base material can be attained certainly.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. In these examples, although a semi-conductor wafer is used as a processed material and the wafer boat is used as a processed material base material, in the approach of this invention, a processed material may not be limited to a semi-conductor wafer, and other tabular processed objects can be used like LCD, for example, processed material base materials may be not a wafer boat but a carrier, and other processed material base materials.

[0013] The perspective view showing an example of the configuration of the thermal treatment equipment of the semi-conductor wafer with which drawing 1 can apply this invention approach, and drawing 2 are the perspective views for explanation showing the migration condition of a wafer. In this thermal treatment equipment 10, the carrier C with which 25 wafers W were held, for example is laid on the posture modification device 13 at an entrance 12, 90 degrees of postures of Carrier C are changed according to this posture modification device 13, and, subsequently to the migration stage 15, this carrier C is carried in according to the carrier transport station 14, or it is carried in to the carrier stocker 17 in the carrier elevator 16. And the wafer W in the carrier C on the migration stage 15 is transferred to a wafer boat 21 by the transfer equipment 20.

[0014] And the wafer boat 21 by which the wafer W of predetermined number of sheets was supported is raised in the wafer boat elevator 23, and is inserted in in the heat treatment container 27 concerned from the lower limit where the cap 25 was opened and opened wide. And cap 25 is closed and heat treatment of Wafer W is made by the heat from a heater 28 in this heat treatment container 27. 29 is an auto door which opens and closes an entrance 12.

[0015] Drawing 3 shows an example of a wafer boat 21. This wafer boat 21 Consist of an ingredient excellent in the thermal resistance of a quartz etc., and corrosion resistance, and it sets to the downward disk 30. For example, it is set up in accordance with the periphery which suited the outer diameter of the wafer W which two rods are located on the line L of the diameter direction, or Stanchion R and two rods R on the backside [the line L concerned] should support, and the upper disk 31 is connected with the upper limit of these four rods R in common. And as shown in drawing 4 , along the die-length direction, in the fixed pitch, a majority of plurality D, for example, support slots which extend in the four directions of a path which have the support slot D of 100-150, estranges to each of Rod R mutually, and they are formed in it. In the case of a wafer with a diameter [8 inches] of with a thickness of 0.725mm, in the case of a wafer with 3.5mm and a diameter [6 inches] of with a thickness of 0.65mm, aperture width of this support slot D is set to 3.0mm.

[0016] The pattern of operation to the wafer boat 21 in a transfer equipment 20 is as in the flow Fig. of drawing 5 .

The 1st step The wafer support section of a transfer equipment 20, the shape of for example, a fork, is located in the level of one sheet which is moved in the vertical direction and should transfer the carrier C in the migration stage 15, or two or more wafers W.

The 2nd step The wafer support section circles, the direction of Carrier C is turned to, and it is inserted under the wafer W.

The 3rd step The wafer support section goes up and Wafer W is dipped up.

The 4th step The distance to the level location of the support slot which should transfer the wafer W in a wafer boat 21 is calculated. This count is performed by the pulse number of the pulse motor which moves the wafer support section of a transfer equipment 20 in the vertical direction.

The 5th step Only the pulse number with which the wafer support section was calculated by the pulse motor is moved in the vertical direction.

The 6th step The wafer support section circles and the direction of a core of a wafer boat 21 of a transverse plane, i.e., the direction of opening between the front rods R, is turned to.

The 7th step As an arrow head A shows to drawing 3 , the wafer support section moves forward

horizontally toward a wafer boat 21, and it considers as the condition that four points of the periphery edge of Wafer W were inserted by this into the support slot D of each rod R.

The 8th step It considers as the condition that the wafer support section descended slightly and Wafer W was laid in the top-face section of the support slot D.

The 9th step The wafer support section retreats from a wafer boat 21.

[0017] Then, when the transfer about the following wafer W is performed and this the actuation of a series of is repeated by the same actuation as the above, the transfer process of Wafer W over a wafer boat 21 is carried out. In addition, usually installation of Wafer W is performed from the upper support slot D of a wafer boat 21.

[0018] It **, and in this invention, when a wafer boat 21 is newly installed, adjustment of the pattern of a transfer equipment 20 of operation is made by the following approaches.

[0019] First, the plates T1 and T2 for location detection are inserted in the support slot of the maximum upper case of the installed wafer boat 21, and the support slot on the bottom, respectively, and a proper condition is made to support the each, as shown in drawing 6. This activity is done by the help. As shown in drawing 7, these plates T1 and T2 for location detection consist of a circular plate equivalent to the wafer W with that actual diameter, and the minute through tube H was formed in that core, for example, they consist of silicon.

[0020] The transfer equipment 20 in the example of drawing 6 has the handling arm 41 which moves in the vertical direction by rotation of the ball screw 40 standing vertically and the ball screw 40 formed in this ball screw 40, the pulse motor 42 which carries out the rotation drive of the ball screw 40, and the controlling mechanism 43 which controls this pulse motor 42 and which has a memory storage function. As shown in drawing 7, it can be circled in the handling arm 41 centering on a ball screw 40, and this revolution include angle is detected by the revolution angle sensor 44 prepared in the lower limit of a ball screw 40.

[0021] The sensor arm 45 which projects ahead is formed in the handling arm 41 free [advance and retreat], and the 1st sensor SA for detecting the positional information of the plates T1 and T2 for location detection and the 2nd sensor SB are formed in the top face and apical surface of a point of the sensor arm 45, respectively. The 1st sensor SA detects the center position and periphery marginal location of the plates T1 and T2 for location detection, and the 2nd sensor SB detects the peripheral surface of the plates T1 and T2 for location detection here. Although each can constitute these 1st sensor SA and the 2nd sensor SB by the optical reflective mold sensor, it is not restricted to this.

[0022] And as shown in drawing 8 (b), the handling arm 41 is moved to two plates T1 for location detection, and the proper height level between T2 with a ball screw 40, and it considers as the condition that advanced the sensor arm 45 in this level, and that point was located between the plate T1 for location detection, and T2. At this time, if the level location of the sensor arm 45 is between the plate T1 for location detection, and T2, it is free. Moreover, as for the point of the sensor arm 45, it is desirable to move forward in 1 / location which went into the method of inside about four of the diameter of the plates T1 and T2 for location detection.

[0023] Next, the handling arm 41 is raised, and the point of the sensor arm 45 is made to approach the inferior surface of tongue of the plate T1 for location detection, and is stopped in the condition until the 1st sensor SA detects the upper plate T1 for location detection, as shown in drawing 8 (b). Subsequently, as shown in drawing 8 (Ha), the sensor arm 45 is retreated until the point is located in a way outside the plate T1 for location detection. At this time, the periphery marginal location of the plate T1 for location detection is detected by the 1st sensor SA. This periphery marginal positional information a1 is calculated as a distance when making a ball screw 40 into a criteria zero based on the value of the advance distance of the sensor arm 45 at that time, for example, is memorized by the controlling mechanism 43 as a numeric value by the encoder in the sensor arm 45.

[0024] Next, as shown in drawing 9 (b) and drawing 10, by rotating the handling arm 41 in a horizontal plane centering on a ball screw 40, it is made to circle in the 1st sensor SA along with the radii M which intersect the periphery edge P of the plate T1 for location detection, and this detects the periphery edge P and the intersections X1 and X2 with Radii M. And while the information on the revolution include

angle theta at this time is detected by the turn combination sensor 44 and this revolution include-angle information is memorized by said controlling mechanism 43 as a numeric value by the encoder, using the revolution include-angle information concerned, the advance direction F equivalent to $\theta/2$ is determined, and the advance direction information b1 is memorized by the controlling mechanism 43.

[0025] Next, the sensor arm 45 is advanced along the advance direction F until the through tube H of the plate T1 for location detection is detected by the 1st sensor SA, as shown in drawing 9 (b). The advance distance information c1 at this time is memorized by the controlling mechanism 43.

[0026] Next, as shown in drawing 9 (Ha), the sensor arm 45 is retreated until it will be in the condition of having been located in the convention location of the method of outside [edge / of the plate T1 for location detection / periphery]. The sensor arm 45 is moved up after that, the peripheral face of the plate T1 for location detection is detected by this by the 2nd sensor SB, and the level positional information d1 is memorized by the controlling mechanism 43 as a pulse number in a pulse motor 42.

[0027] Next, the periphery marginal positional information a2, the advance direction information b2, the advance distance information c2, and the level positional information d2 are memorized by the controlling mechanism 43 by dropping the sensor arm 45 and performing the same location detection as the above about the downward plate T2 for location detection.

[0028] Periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information are acquired about both the upper plate T1 for location detection arranged proper by the above actuation at the installed wafer boat 21, and the downward plate T2 for location detection. Therefore, based on such positional information, the location of each support slot D of the wafer boat 21 concerned can be pinpointed by count, and the level positional information of each support slot D is acquired. Therefore, actuation of the handling arm 41 of a transfer equipment 20 will be controlled very correctly to the wafer boat 21 concerned by adjusting the pattern of a transfer equipment 20 of operation by the above detection positional information.

[0029] If it explains concretely, since the level location of the plate T1 for location detection and each support slot D between T2 is calculable using the level positional information d1 and d2, level position control to each support slot D of the handling arm 41 can be made proper. Namely, the pulse number n1 in the pulse motor 42 from the proper criteria location to the upper plate T1 for location detection obtained by the level positional information d1, The difference $(n1-n2)$ of the pulse number n2 in the pulse motor 42 from the proper criteria location to the downward plate T2 for location detection acquired by the level positional information d2 The value of the quotient $(n1-n2)/m$ (ed) and obtained by several m of the known slot between the plate T1 for location detection in a wafer boat 21 and T2 is calculated as an actual slot pitch. This value has the condition of the actual wafer boat 21, and the very high dependability approximated extremely.

[0030] Furthermore, a proper revolution include angle and the distance information which should advance until it reaches in the direction of a transverse plane in each level location (the advance direction F) using the advance distance information c1 and c2 at the periphery marginal positional information a1 and a2, the advance direction information b1, and b2 list are acquired. In addition, in this actuation, since the diameter of the plates T1 and T2 for location detection is known, it is theoretically unnecessary. [of being able to calculate the distance which should advance based on periphery marginal positional information, therefore detecting the through tube H of the core of the plate for location detection] However, the positional information of a still higher precision can be acquired by detecting the core of the plate for location detection in this way.

[0031] Adjustment of the pattern of a transfer equipment 20 of operation is completed as mentioned above. That is, if the handling arm 41 of a transfer equipment 20 is driven with the pattern of operation based on this information, Wafer W is transferable, since the vertical direction, the longitudinal direction, and the advance distance of all the support slots D to this criteria zero are calculated about the newly installed wafer boat 21 by making the criteria location in a transfer equipment 20, for example, the predetermined level location of a ball screw 40, into a criteria zero proper to all the support slots D of a wafer boat 21.

[0032] Only one plate for location detection may be used in the above approach. Namely, although the

positional information about the specific support slot where the plate for location detection concerned is arranged by acquiring the positional information from one plate for location detection is acquired Since the number of the support slots of the wafer boat concerned and the magnitude of a fundamental slot pitch are known By easy count, about the plate for location detection concerned, the periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information can be acquired, therefore positional information required for adjustment of a pattern of operation can be fundamentally acquired only by it. In this case, especially the location of the support slot which arranges the plate for location detection in a wafer boat may not be limited, and may be any of upper part level, lower part level, and central level.

[0033] however, since the information which boils to that extent and is attached is acquired also when the case where the wafer boat 21 inclines to a perpendicular direction by comparing the positional information about both like previous statement using two plates T1 and T2 for location detection, and the twist have arisen, very exact adjustment can be attained and it is very desirable. In this case, as for two plates for location detection, it is desirable to arrange into two support slots of the location isolated as much as possible in the wafer boat, and much more precise positional information can be acquired by this.

[0034] Especially the concrete principle and concrete means for acquiring the periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information of the plate for location detection above are not restricted, and can use various approaches. That is, it is also possible to detect the proper information source to the periphery edge and/or center position of the plate for location detection by the mark, the variant part, and the other sensors that therefore form and correspond this.

[0035] Moreover, although the case where a wafer boat was used above as a processed material base material was explained, in this invention, processed material base materials may be, other things, for example, wafer carrier, and it is completely free for what kind of purpose a processed material base material is used. Moreover, especially in this invention, you may be the configuration for which the configuration of a transfer equipment is not restricted, either and a handling arm is moved to the vertical direction, a longitudinal direction, and a cross direction by other configurations.

[0036] Drawing 11 shows one example of the transfer approach of the processed material concerning this invention. In this example, the wafer boat elevator 23 is constituted as follows. That is, the ball screw 52 is connected with the mechanical component 51, and the linear guide 53 of two is installed further to the vertical upper part. The installation base 54 is engaging with the ball screw 52, and the installation base 54 moves up and down by rotating a ball screw 52 by the mechanical component 51. The wafer boat 21 which contained the wafer is loaded in the heat treatment container 27 by this vertical movement, and the unload of the wafer boat 21 is carried out after heat treatment.

[0037] Although a wafer boat 21 has the same configuration fundamentally with what was shown in drawing 3 and drawing 4 as stated above, it possesses further the heat insulating mould 63 and the flange 64 prepared in the lower limit of this heat insulating mould 63 under the downward disk 30. Also in each rod R of this wafer boat 21, in that die-length direction, although the support slot D is formed by fixed regular intervals, this spacing is set as the magnitude which is extent which can be inserted between wafers, without the fork of the transfer equipment mentioned later hitting a wafer.

[0038] This wafer boat 21 seals the inside of the heat treatment container 27, when are loaded in the heat treatment container 27, and a flange 64 contacts the flange of a manifold.

[0039] The transfer equipment 20 arranged near the wafer boat elevator 23 has the following configurations. That is, the ball screw 72 is connected with the pulse motor 71, and the linear guide 73 of two is further installed in the vertical upper part. The 1st installation base 74 is engaging with the ball screw 72, and this 1st installation base 74 moves up and down by rotating a ball screw 72 by the pulse motor 71.

[0040] The 2nd rectangle-like installation base 76 which rotates in the θ_1 direction with the driving force of the rotation drive 75 is connected with this 1st installation base 74. The slit 77 extended crosswise is formed in this 2nd installation base 76, and the fork attaching part 78 is connected with the

longitudinal direction movable along with this slit 77.

[0041] The fork attaching part 78 is equipped with sensor arm 79A located above the fork 79 of plurality (this example five), and these forks 79. Wafer W is laid, advance retreat is carried out, and this fork 79 transfers Wafer W between a wafer boat 21 and the carrier stocker 17. Thus, the fork 79 is constituted so that horizontal plane incycloduction time migration, right and left migration and migration and vertical migration can be carried out approximately.

[0042] The 1st sensor SA and the 2nd sensor SB are attached in sensor arm 79A. The 1st sensor SA is attached in the point top face of sensor arm 79A, and as shown in the drawing 12 (**), when sensor arm 79A moves to radial [which is shown by the arrow head to the plates T1 and T2 for location detection / the], the center position (location of a through tube H) and periphery location of the plates T1 and T2 for location detection are detected. The 2nd sensor SB is attached in the point end face of sensor arm 79A, and as shown in drawing 12 (b), the height location of the plates T1 and T2 for location detection is detected by moving in the vertical direction. Although all can constitute these 1st sensor SA and the 2nd sensor SB by the optical reflective mold sensor like previous statement, it is not restricted to this.

[0043] The pulse motor 71, the rotation drive 75, and the fork attaching part 78 are connected to the controller 80, and each migration is controlled. Moreover, the 1st sensor SA and the 2nd sensor SB are connected to the controller 80. Moreover, memory 81 is connected to the controller 80, the positional information of a pulse motor 71, the rotation drive 75, and the fork attaching part 78 is written in memory 81, and it reads from memory 81 if needed, and sends to a controller 80.

[0044] Fundamental actuation to the wafer boat 21 in a transfer equipment 20 is performed as follows according to the place explained by drawing 5.

The 1st step It is made to correspond to the level of one sheet which should move the fork 79 of a transfer equipment 20 in the vertical direction, and should transfer the carrier C in the migration stage 15 through the 1st installation base 74 by the pulse motor 71, or two or more wafers W.

The 2nd step With the rotation drive 75, through the 2nd installation base 76, it is made to circle in the direction of Carrier C in the fork attaching part 78, fork 79 is advanced after that, and it inserts under the wafer W.

The 3rd step Fork 79 is raised slightly, Wafer W is dipped up and supported, and fork 79 is retreated after that.

The 4th step The distance to the level location of the support slot which should transfer Wafer W from the criteria location in a wafer boat 21 is calculated. This distance is expressed by the pulse number of the pulse motor which moves the fork 79 of a transfer equipment 20 in the vertical direction.

The 5th step The 6th step where only the pulse number computed by the pulse motor moves fork 79 in the vertical direction It circles in fork 79 and a wafer boat 21 is made to meet.

The 7th step Like the case of drawing 3, fork 79 is horizontally advanced in the direction of arrow-head A, and it considers as the condition that four points of the periphery edge of Wafer W were inserted by this into the support slot D of each rod R.

The 8th step Fork 79 is dropped slightly and the support slot D of Loading R is made to support Wafer W.

The 9th step Fork 79 is retreated from a wafer boat 21.

[0045] Then, actuation from the 1st step to [above-mentioned] the 9th step is repeated, and the transfer about the wafer W of request number of sheets is performed. In addition, installation of Wafer W is usually performed from the upper support slot D of a wafer boat 21.

[0046] The plates T1 and T2 for location detection are inserted in the support slot of the maximum upper case of the installed wafer boat 21, and the support slot on the bottom, respectively, and a proper condition is made to support the each in this invention, as shown in drawing 13. This activity is done by the help. Fundamentally, like what was shown in drawing 7, these plates T1 and T2 for location detection consist of the circular plate equivalent to the wafer W with that actual diameter which consists, for example of silicon, and have the minute through tube H in a core.

[0047] Location detection of the plates T1 and T2 for location detection by the 1st sensor SA and the 2nd sensor SB is performed as follows. First, as shown in drawing 14 (b), the 1st installation base 74 is

moved to two plates T1 for location detection, and the proper height level between T2 with a ball screw 72, sensor arm 79A is advanced in this level in the direction which goes to a wafer boat 21, and the point of sensor arm 79A is located between the plate T1 for location detection, and T2. At this time, if the level location of sensor arm 79A is between the plate T1 for location detection, and T2, it is free. Moreover, as for the point of sensor arm 79A, it is desirable to make it move forward from the periphery of the plates T1 and T2 for location detection to 1 / location which went into the method of inside about four of a diameter.

[0048] Next, the 1st installation base 74 is raised and the point of sensor arm 79A is made to approach the inferior surface of tongue of the plate T1 for location detection until the 1st sensor SA detects the upper plate T1 for location detection, as shown in drawing 14 (b). Subsequently, as shown in drawing 14 (Ha), sensor arm 79A is retreated until the point is located in a way outside the plate T1 for location detection. At this time, the periphery marginal location of the plate T1 for location detection is detected by the 1st sensor SA. This periphery marginal positional information a1 is sent to a controller 80 as a numeric value which was calculated as a distance when making a ball screw 72 into a criteria zero based on the value of the advance distance of sensor arm 79A at that time, for example, was coded by the encoder in sensor arm 79A, and is further memorized by memory 81.

[0049] Next, as shown in drawing 15 (b) and drawing 16, it is made to circle in the 1st sensor SA with the rotation drive 75 along with the radii M which intersect the periphery edge P of the plate T1 for location detection by rotating the 2nd installation base 76 in a horizontal plane focusing on the driving shaft 75A, and this detects the periphery edge P and the intersections X1 and X2 with Radii M. And the information on the revolution include angle theta at this time is detected by the turn combination sensor (not shown) formed for example, in driving shaft 75A, and this revolution include-angle information is sent to a controller 80 as a numeric value coded by the encoder, and is memorized by memory 81. With this, using the revolution include-angle information concerned, the advance direction F equivalent to $\theta/2$ is determined, and the advance direction information b1 is memorized by memory 81 through a controller 80.

[0050] Next, sensor arm 79A is advanced along the advance direction F until the through tube H of the plate T1 for location detection is detected by the 1st sensor SA, as shown in drawing 15 (b). The advance distance information c1 at this time is memorized by memory 81 through a controller 80.

[0051] Next, as shown in drawing 15 (Ha), sensor arm 79A is retreated until it will be in the condition of having been located in the convention location of the method of outside [edge / of the plate T1 for location detection / periphery], and sensor arm 79A is moved up. The peripheral face of the plate T1 for location detection is detected by the 2nd sensor SB, and the level positional information d1 is sent to a controller 80 by this, is computed as a pulse number in a pulse motor 71, and is memorized by memory 81 by it.

[0052] Next, the periphery marginal positional information a2, the advance direction information b2, the advance distance information c2, and the level positional information d2 are memorized by the controlling mechanism 43 by dropping sensor arm 79A and performing the same location detection as the above about the downward plate T2 for location detection.

[0053] By the above actuation, about both the upper plate T1 for location detection arranged proper at the installed wafer boat 21, and the downward plate T2 for location detection, periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information are acquired, and memory 81 memorizes. And it calculates based on this memorized positional information, and the location of the support slot D which should transfer a wafer boat 21 is pinpointed. Based on the positional information of this support slot D that should be transferred, actuation of the fork 79 of a transfer equipment 20 is performed very correctly to a wafer boat 21 by controlling the location of a transfer equipment 20 by the controller 80.

[0054] If it explains concretely, since the level location of the plate T1 for location detection and each support slot D between T2 is calculable using the level positional information d1 and d2, level position control to each support slot D of the fork 79 can be made proper. Namely, the pulse number n1 in the pulse motor 71 from the proper criteria location to the upper plate T1 for location detection obtained by

the level positional information d1, The difference (n1-n2) of the pulse number n2 in the pulse motor 71 from the criteria location concerned to the downward plate T2 for location detection acquired by the level positional information d2 The value of the quotient (n1-n2)/m *(ed) and obtained by several m of the plate T1 for location detection in a wafer boat 21 and the known support slot between T2 is computed as an actual slot pitch. This value has the condition of the actual wafer boat 21, and the very high dependability approximated extremely.

[0055] Furthermore, a proper revolution include angle and the distance information which should advance until it reaches in the direction of a transverse plane in each level location (the advance direction F) are computed using the advance distance information c1 and c2 in the periphery marginal positional information a1 and a2, the advance direction information b1, and b2 list. In addition, in this actuation, although the distance which should advance based on periphery marginal positional information by making memory 81 memorize beforehand the information about the diameter of the plates T1 and T2 for location detection is also calculable, it is desirable to detect the center position of the plate for location detection, and to use that information also in this case.

[0056] The location of a transfer equipment 20 is controlled as mentioned above. That is, Wafer W is transferable, since the vertical direction, the longitudinal direction, and advance distance of all the support slots D to the criteria zero in a transfer equipment 20 are calculated about the newly installed wafer boat 21 proper to all the support slots D of a wafer boat 21 by driving fork 79 based on this information in the 1st installation base 74 of a transfer equipment 20 and the 2nd installation base 76, and a list.

[0057] As mentioned above, by comparing the positional information about both using two plates T1 and T2 for location detection Since the information on that inclination and twist can be acquired and the location of a transfer equipment 20 is controlled based on this information, also when the case where the wafer boat 21 inclines to the direction of a vertical, and the twist have arisen, An expected transfer of Wafer W can be attained very suitably, without damaging Wafer W, without [therefore] Wafer W scraping with a wafer boat 21. Also in this example, as for two plates for location detection, it is desirable to arrange into two support slots of the location isolated as much as possible in the wafer boat, and much more precise positional information can be acquired by this.

[0058] In the above example, although two plates for location detection are used, only one plate for location detection may be used. Namely, although the positional information about the specific support slot where the plate for location detection concerned is arranged by acquiring the positional information from one plate for location detection is acquired That periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information can be acquired about the plate for location detection concerned by easy count using this positional information and the information on the number of the support slots of the wafer boat concerned which is known, and the magnitude of a fundamental slot pitch. Thereby, positional information required for control of the location of a transfer equipment 20 can be acquired. In this case, especially the location of the support slot which arranges the plate for location detection in a wafer boat may not be limited, and may be any of upper part level, lower part level, and central level.

[0059] Moreover, a much more exact transfer can be performed for every one transfer actuation of a fork by controlling a transfer equipment based on the above-mentioned periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information. Moreover, three or more plates for location detection may be used.

[0060] Especially the concrete principle and concrete means for acquiring the periphery marginal positional information, the advance direction information, advance distance information, and level positional information of the plate for location detection above are not what is restricted. Of course, various approaches can be used and it is also possible in the information source proper to the periphery edge and/or center position of the plate for location detection a mark, a variant part, in addition to form therefore, and for a sensor to detect this information source, and to acquire each above-mentioned information.

[0061] Moreover, although the case where a wafer boat was used above as a processed material base

material was explained, in this invention, processed material base materials may be, other things, for example, wafer carrier, and it is completely free for what kind of purpose a processed material base material is used. Moreover, you may be the configuration for which especially the configuration of a transfer equipment is not restricted, either and the 1st installation base and the 2nd installation base, and a list are made to move a fork attaching part to the vertical direction, a longitudinal direction, and a cross direction by other configurations.

[0062]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the control approach of the transfer equipment of the processed material of this invention, to the newly installed processed material base material, automatic moreover, the pattern of a transfer equipment of operation can be adjusted proper in a short time, and still higher dependability is acquired. And since adjustment of a pattern of operation is automatically attained only by arranging the plate for location detection proper, it is not necessary to apply a help, therefore is very suitable for adjustment of the pattern of the transfer equipment in a usually very narrow thermal treatment equipment etc. of operation.

[0063] Moreover, according to the transfer approach of the processed material of this invention, to the newly installed processed material base material, automatic moreover, the location of a transfer equipment can be controlled in a short time proper, and a processed material can be transferred with thereby very high dependability. And since control of a transfer equipment is automatically attained only by arranging the plate for location detection proper, it is not necessary to apply a help, therefore is very suitable for control of the location of the transfer equipment in a usually very narrow thermal treatment equipment etc.

[Translation done.]

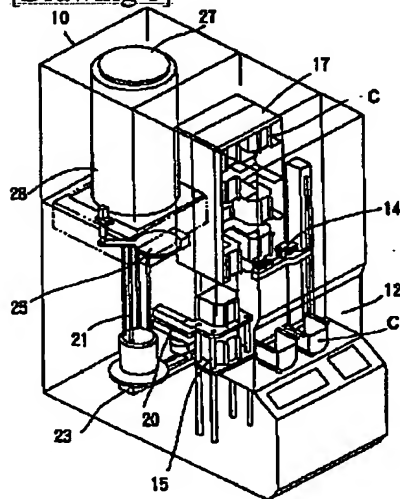
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

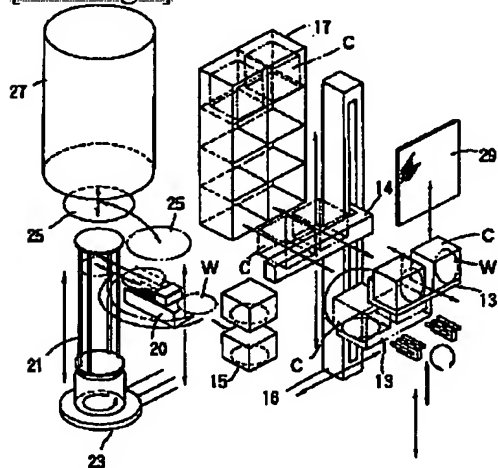
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

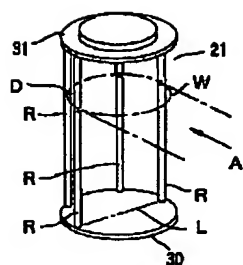
[Drawing 1]



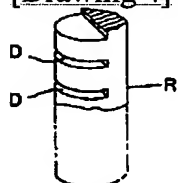
[Drawing 2]



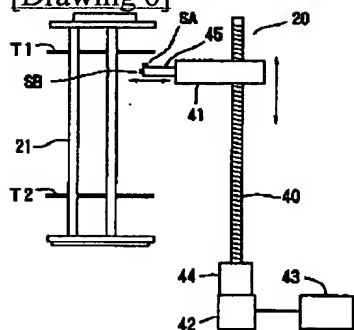
[Drawing 3]



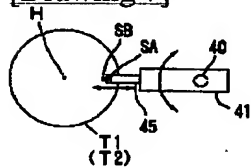
[Drawing 4]



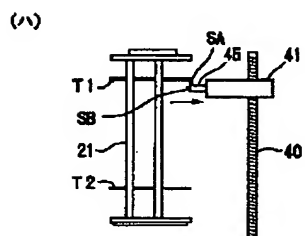
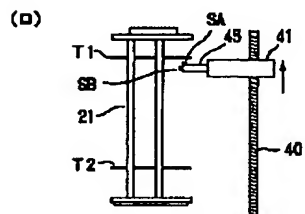
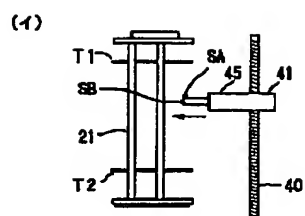
[Drawing 6]



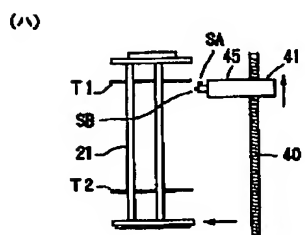
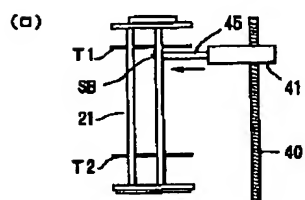
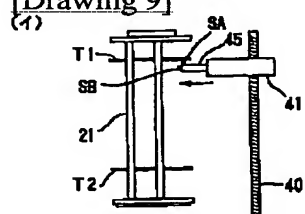
[Drawing 7]



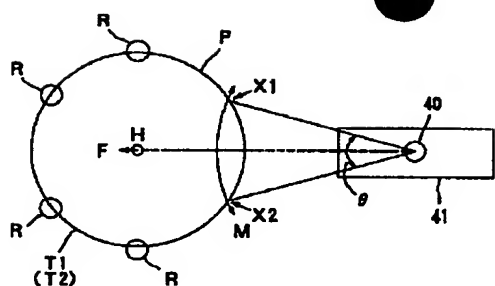
[Drawing 8]



[Drawing 9]

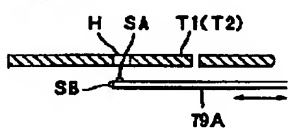


[Drawing 10]

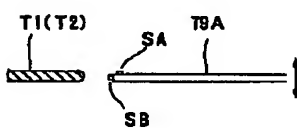


[Drawing 12]

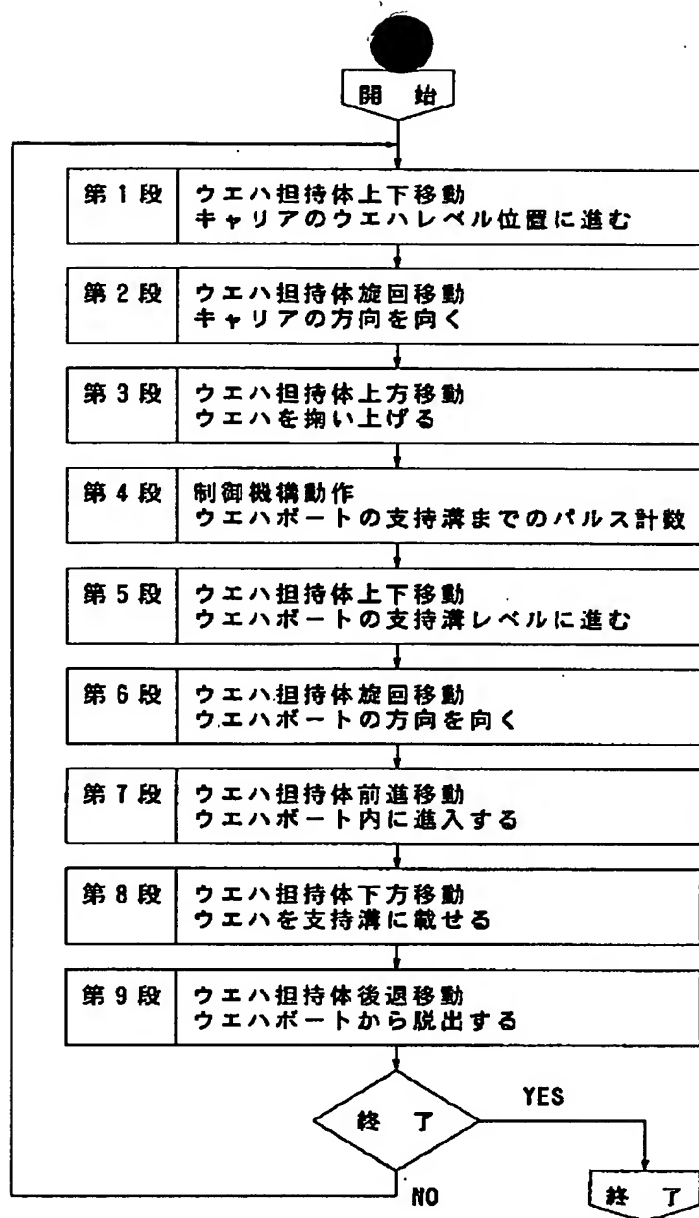
(7)



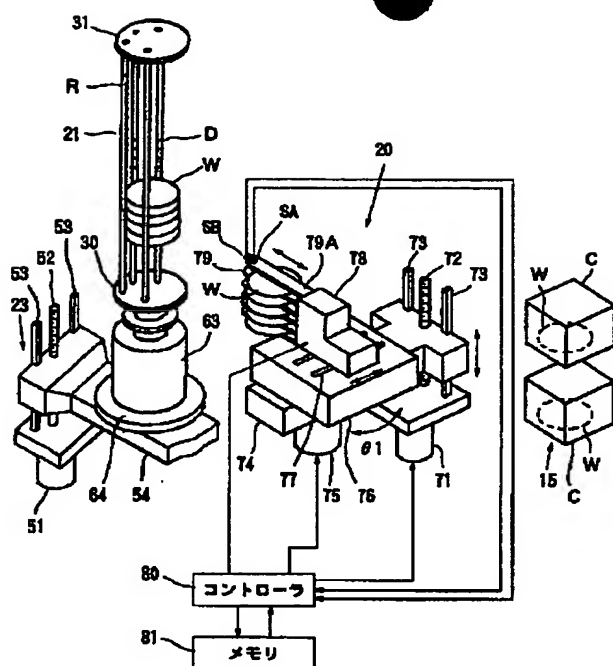
(a)



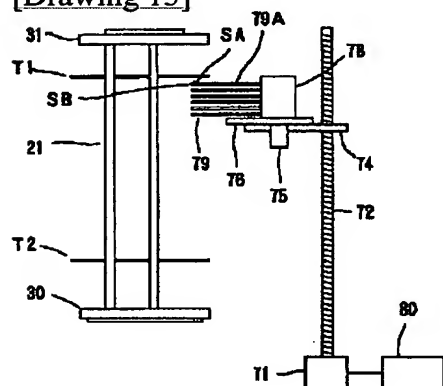
[Drawing 5]



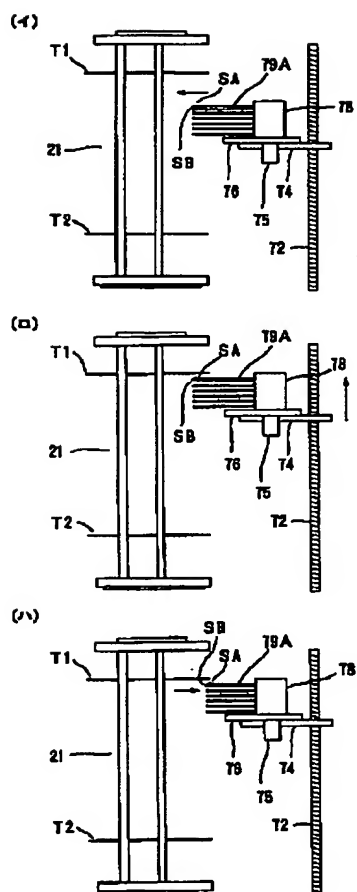
[Drawing 11]



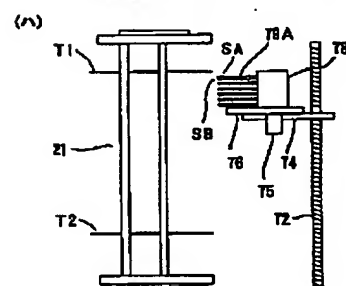
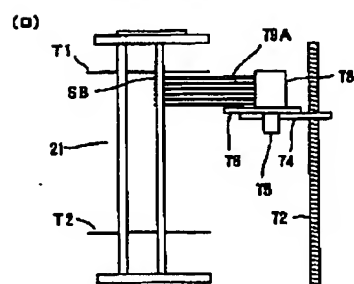
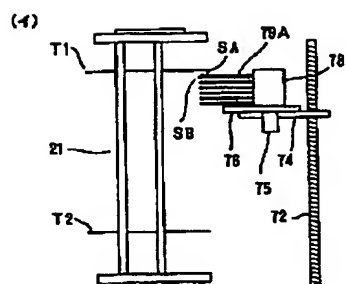
[Drawing 13]



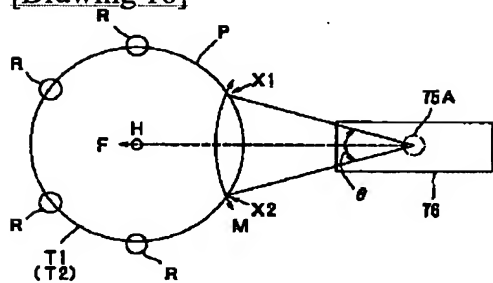
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-72513

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 15 日

| (51) Int. Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|---------|-----|--------|
| B65G 1/137 | | 7456-3F | | |
| 1/04 | D | 7456-3F | | |
| H01L 21/68 | L | 8418-4M | | |
| | A | 8418-4M | | |

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全12頁)

| | | | |
|--------------|------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平5-135223 | (71) 出願人 | 000109576 東京エレクトロン東北株式会社 岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地 |
| (22) 出願日 | 平成 5 年 (1993) 5 月 14 日 | (72) 発明者 | 鈴木 富士雄 神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 41 号 東京エレクトロン相模株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願平4-147937 | (72) 発明者 | 久保 幸治 岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地 東京エレクトロン東北株式会社内 |
| (32) 優先日 | 平 4 (1992) 5 月 15 日 | (72) 発明者 | 鈴木 誠 岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地 東京エレクトロン東北株式会社内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本 (J P) | (74) 代理人 | 弁理士 大井 正彦 |

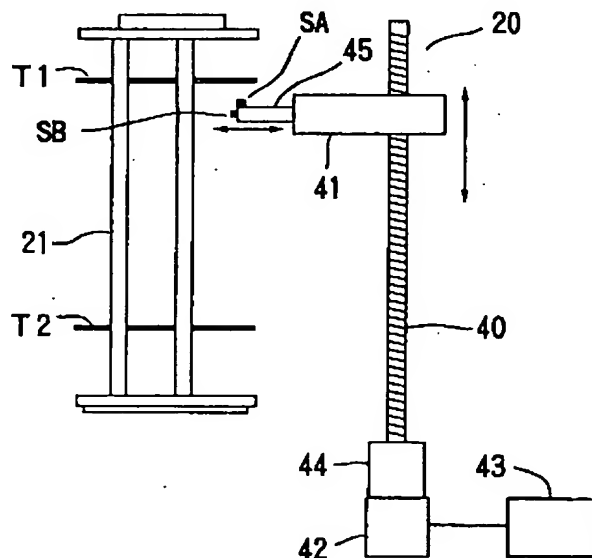
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被処理物の移載装置の制御方法および移載方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 設置された被処理物支持体に対し、移載装置の動作パターンを自動的に短時間で適正に調整することができ、高い信頼性が得られる移載装置の制御方法を提供すること、並びに設置された被処理物支持体に対し、常に適正な位置関係を維持して被処理物を移載することのできる移載方法を提供すること。

【構成】 板状の被処理物を支持する被処理物支持体 21 に対し、被処理物を移載する移載装置 20 の制御方法において、被処理物支持体 21 に被処理物と同様の位置検出用板 T₁、T₂ を配置し、移載装置 20 を移動させてセンサー SA、SB によって基準位置に対する位置検出用板 T₁、T₂ の位置情報を検出し、この位置情報に基づいて移載装置 20 の動作を制御する。被処理物の移載方法においては、フォークとセンサーアーム 45 とを具備し、センサーアーム 45 により位置検出用板 T₁、T₂ の位置を検出してその位置情報に基づいて移載装置 20 の位置を制御して被処理物を移載する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 板状の被処理物を支持する被処理物支持体に対し、被処理物を担持してこれを移載する被処理物の移載装置の制御方法において、前記被処理物支持体における所定の支持個所に被処理物と同様の位置検出用板を配置し、移載装置を移動させることにより、当該移載装置に設けられたセンサーによって当該移載装置における基準位置に対する前記位置検出用板の位置情報を検出し、この検出位置情報に基づいて、移載装置の動作を制御することを特徴とする移載装置の制御方法。

【請求項 2】 前記位置情報が、位置検出用板の外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の移載装置の制御方法。

【請求項 3】 被処理物支持体が 3 以上の支持個所を有し、互いに離隔した 2 つの支持個所にそれぞれ位置検出用板を配置し、各位置検出用板の位置情報を検出することを特徴とする請求項 1 に記載の移載装置の制御方法。

【請求項 4】 被処理物担持部を有する少なくとも一つのフォークと、センサーが取り付けられたセンサーアームとを具備し、被処理物保持体と被処理物支持体との間で被処理物を移載する移載装置により前記被処理物を移載する方法において、前記被処理物支持体の支持個所に位置検出用板を配置する工程、前記センサーアームにより前記移載装置の基準位置に対する前記位置検出用板の位置を検出して前記位置検出用板の位置情報を得る工程、並びに前記位置情報に基づいて前記移載装置の位置を制御して被処理物を移載する工程を有することを特徴とする被処理物の移載方法。

【請求項 5】 被処理物担持部を有する少なくとも一つのフォークと、センサーが取り付けられたセンサーアームとを具備し、被処理物保持体と被処理物支持体との間で被処理物を移載する移載装置により前記被処理物を移載する方法において、前記被処理物支持体の支持個所に少なくとも 2 枚の位置検出用板を配置する工程、前記センサーアームにより前記移載装置の基準位置に対する個々の位置検出用板の位置を検出してそれぞれの位置検出用板の位置情報を得る工程、前記それぞれの位置情報に基づいて前記被処理物支持体の設置状態を特定する工程、並びに前記特定された前記被処理物支持体の設置状態に基づいて前記移載装置の位置を制御して被処理物を移載する工程を有することを特徴とする被処理物の移載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体ウエハなどの板状の被処理物を移載するための移載装置の制御方法およ

び移載方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、半導体製造工程においては、半導体ウエハなどの板状の被処理物を熱処理することが必要であり、最近においては、高い効率で所要の熱処理を達成するために、多数の被処理物をバッチ的に処理する熱処理装置が用いられている。このような熱処理装置においては、多数の被処理物が、例えばキャリアなどの被処理物保持体からウエハポートなどの適宜の被処理物支持体に移載され、この被処理物支持体に移載された状態で熱処理容器内に装入され、所定の熱処理がなされた後、熱処理容器からそのまま取り出される。そして、当該被処理物支持体としては、通常、石英より成るウエハポートが用いられている。

【0003】 このウエハポートに対するウエハの移載は移載装置によって行われるが、この移載装置の動作は、予め定められた動作パターンに従って制御機構によって制御される。そして、移載装置の動作は、実際に設置されたウエハポートに対して正確になされることが必要である。

【0004】 然るに、ウエハポートは、熱処理工程などにおいて反応生成物などの汚染物質が付着するために定期的にクリーニングすることが必要であり、このクリーニングされた後のウエハポートをクリーニング以前の設置状態と厳密に同一の状態に設置することは実際上不可能である。すなわち、ウエハポートの設置位置、設置姿勢を完全に復元することはきわめて困難であるのみでなく、クリーニングや例えば 1000℃ 以上の熱処理によってウエハポートに変形や歪みが生ずることもあり、更にウエハポートが交換される場合もある。そして、このような場合に、以前と同一の動作パターンによってウエハの移載を実行すると、ウエハポートの所定の支持溝にウエハを適正に支持させることができず、ウエハポートにおける支持が不完全となってウエハが脱落したり、甚だしい場合には、ウエハが支持溝内に挿入されず、ウエハポートを押し倒すおそれもある。

【0005】 以上のような事情から、新たにウエハポートが設置されたときには、当該ウエハポートに対して整合された移載動作が実行されるよう、移載装置の動作パターンを調整すること（ティーチング）が必要である。そして、従来、この移載装置の動作パターンの調整は、人手によって行われている。すなわち、この動作パターンの調整作業は、移載装置のウエハ担持部の各動作パターンにおける位置が、ウエハポートのすべての支持溝に対して適正な状態となるよう、具体的には、移載装置のウエハ担持部であるフォークがウエハポートに挿入されたときに、フォークとウエハポートの支持溝との相対位置が適正な状態となるように、フォークの上下移動、旋回移動および前後移動の各々における移動方向および移動量についての調整が、作業者が目視によって状況を確認

認しながら当該ウエハ担持部を微小距離づつ移動させることにより、目測によって試行錯誤的に行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この動作パターンの調整作業は、ウエハボートのすべての支持溝について移載装置のウエハ担持部の動作状態を確認しながら調整する作業であるため、非常に作業負荷が大きくて長時間を要し、しかも必ずしも常に高い信頼性が得られない、という問題がある。

【0007】本発明は、設置された被処理物支持体に対し、移載装置の動作パターンを自動的に、短時間で適正に調整することができ、しかも高い信頼性が得られる移載装置の制御方法を提供することを目的とする。本発明の他の目的は、設置された被処理物支持体に対し、常に適正な位置関係を維持して高い信頼性で被処理物を移載することのできる被処理物の移載方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る移載装置の制御方法においては、板状の被処理物を支持する被処理物支持体に対し、被処理物を担持してこれを移載する被処理物の移載装置の制御方法において、前記被処理物支持体における所定の支持個所に被処理物と同様の位置検出用板を配置し、移載装置を移動させることにより、当該移載装置に設けられたセンサーによって当該移載装置における基準位置に対する前記位置検出用板の位置情報を検出し、この検出位置情報に基づいて、移載装置の動作を制御することを特徴とする。ここに、位置情報としては、位置検出用板の外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報が含まれる。また、被処理物支持体が3以上の支持個所を有する場合に

は、互いに離隔した2つの支持個所にそれぞれ位置検出用板を配置し、各位置検出用板の位置情報を検出することが好ましい。

【0009】本発明に係る被処理物の移載方法においては、被処理物担持部を有する少なくとも一つのフォークと、センサーが取り付けられたセンサーアームとを具備し、被処理物保持体と被処理物支持体との間で被処理物を移載する移載装置により前記被処理物を移載する方法において、前記被処理物支持体の支持個所に位置検出用板を配置する工程、前記センサーアームにより前記移載装置の基準位置に対する前記位置検出用板の位置を検出して前記位置検出用板の位置情報を得る工程、並びに前記位置情報に基づいて前記移載装置の位置を制御して被処理物を移載する工程を有することを特徴とする。ここに、被処理物支持体の支持個所には少なくとも2枚の位置検出用板を配置してそれぞれの位置検出用板の位置情報を得、この位置情報に基づいて被処理物支持体の設置状態を特定し、この被処理物支持体の設置状態に基づいて移載装置の位置を制御して被処理物を移載することが

好ましい。

【0010】

【作用】上記の移載装置の制御方法によれば、移載装置に設けられたセンサーにより、被処理物支持体に支持された位置検出用板の特定の位置を検出するので、ここに得られる検出位置情報は、適正に被処理物支持体に支持された被処理物の位置の基準として高い信頼性を有する情報であり、従って、この検出位置情報によって移載装置の動作パターンを調整することにより、当該被処理物支持体に対する移載装置の動作パターンを適正なものとしてすることができ、その結果、当該被処理物支持体に対する移載装置の移載動作が確実なものとなる。

【0011】上記の被処理物の移載方法によれば、移載装置に設けられたセンサーにより、高い信頼性を有する検出位置情報が得られるので、この検出位置情報によって移載装置の位置を制御することにより、被処理物支持体に対する移載装置の位置を常に適正なものとしてことができ、その結果、被処理物支持体に対する被処理物の移載を確実に達成することができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。これらの実施例においては、被処理物として半導体ウエハが用いられ、被処理物支持体としてウエハポートが用いられているが、本発明の方法においては、被処理物は半導体ウエハに限定されるものではなく、例えばLCD等のようにその他の板状の被処理体を用いることができ、また被処理物支持体がウエハポートでなくキャリア、その他の被処理物支持体であってもよい。

【0013】図1は、本発明方法を適用することのできる半導体ウエハの熱処理装置の構成の一例を示す斜視図、図2はウエハの移動状態を示す説明用斜視図である。この熱処理装置10においては、例えば25枚のウエハWが収容されたキャリアCが出入口12において姿勢変更機構13上に載置され、この姿勢変更機構13によりキャリアCの姿勢が90°変更され、このキャリアCは次いでキャリア移送機構14によって移送ステージ15に搬入され、またはキャリアエレベータ16によりキャリアストッカ17に搬入される。そして、移送ステージ15上のキャリアC内のウエハWが、移載装置20により、ウエハポート21に移載される。

【0014】そして、所定の枚数のウエハWが支持されたウエハポート21は、ウエハポートエレベータ23により上昇させられ、キャップ25が開かれて開放された下端から当該熱処理容器27内に装入される。そしてキャップ25が閉じられ、この熱処理容器27内において、ヒータ28からの熱によりウエハWの熱処理がなされる。29は出入口12を開閉するオートドアである。

【0015】図3はウエハポート21の一例を示し、このウエハポート21は、石英などの耐熱性、耐食性に優れた材料からなり、下方の円板30において、例えば直

径方向の線L上に位置する2本のロッドあるいは支柱Rと、当該線Lの後側における2本のロッドRとが、支持すべきウエハWの外径に適合した円周に沿って立設されており、これら4本のロッドRの上端には上方の円板31が共通に連結されている。そして、ロッドRの各々には、図4に示すように、複数、例えば100~150の支持溝Dを有する4本の径方向に延びる支持溝Dの多数が、長さ方向に沿って一定のピッチで互いに離間して形成されている。この支持溝Dの開口幅は、例えば厚み0.725mmの直径8インチのウエハの場合には例えば3.5mm、また厚み0.65mmの直径6インチのウエハの場合には例えば3.0mmとされる。

【0016】移載装置20におけるウエハポート21に対する動作パターンは、図5のフロー図のとおりである。

第1段 移載装置20の例えばフォーク状のウエハ担持部が上下方向に移動されて移送ステージ15におけるキャリアCの移載すべき1枚または複数枚のウエハWのレベルに位置される。

第2段 ウエハ担持部が旋回してキャリアCの方向を向き、ウエハWの下方に挿入される。

第3段 ウエハ担持部が上昇されてウエハWを掬い上げる。

第4段 ウエハポート21におけるウエハWを移載すべき支持溝のレベル位置までの距離を計算する。この計算は、例えば、移載装置20のウエハ担持部を上下方向に移動させるパルスモータのパルス数によって行われる。

第5段 ウエハ担持部が、パルスモータにより、計算されたパルス数だけ上下方向に移動される。

第6段 ウエハ担持部が旋回されてウエハポート21の中心方向、すなわち前方のロッドR間の開口の正面方向を向く。

第7段 図3に矢印Aで示すように、ウエハ担持部がウエハポート21に向かって水平方向に前進し、これによってウエハWの外周縁の4点が各ロッドRの支持溝D内に挿入された状態とされる。

第8段 ウエハ担持部が僅かに下降してウエハWが支持溝Dの上面部に載置された状態とする。

第9段 ウエハ担持部がウエハポート21から後退する。

【0017】その後、上記と同様の動作により、次のウエハWについての移載が実行され、この一連の動作が繰り返されることにより、ウエハポート21に対するウエハWの移載工程が遂行される。なお、ウエハポート21の上方の支持溝DからウエハWの載置が行われるのが通常である。

【0018】而して、本発明においては、ウエハポート21が新たに設置されたときに、以下の方法によって、移載装置20の動作パターンの調整がなされる。

【0019】先ず、図6に示すように、設置されたウエ

ハポート21の最上段の支持溝および最下段の支持溝にそれぞれ位置検出用板T1、T2を挿入してその各々を適正状態に支持させる。この作業は人手によって行われる。この位置検出用板T1、T2は、例えば図7に示すように、その直径が実際のウエハWと同等の円形板より成り、その中心には微小な貫通孔Hが形成された、例えばシリコンより成るものである。

【0020】図6の例における移載装置20は、垂立するボールネジ40と、このボールネジ40に設けられた、ボールネジ40の回転によって上下方向に移動するハンドリングアーム41と、ボールネジ40を回転駆動するパルスモータ42と、このパルスモータ42を制御する、記憶機能を有する制御機構43とを有する。ハンドリングアーム41は、図7に示すようにボールネジ40を中心に旋回可能であり、この旋回角度は、ボールネジ40の下端に設けられた旋回角度センサー44により検出される。

【0021】ハンドリングアーム41には、前方に突出するセンサーアーム45が前進および後退自在に設けられており、センサーアーム45の先端部の上面および先端面には、それぞれ、位置検出用板T1、T2の位置情報を検出するための第1のセンサーSAと第2のセンサーSBが設けられている。ここに、第1のセンサーSAは、位置検出用板T1、T2の中心位置および外周縁位置を検出するものであり、第2のセンサーSBは、位置検出用板T1、T2の周面を検出するものである。これらの第1のセンサーSAおよび第2のセンサーSBは、いずれも光学反射型センサーにより構成することができ、これに限られるものではない。

【0022】そして、図8(イ)に示すように、ボールネジ40によりハンドリングアーム41を2枚の位置検出用板T1、T2間における適宜の高さレベルに移動させ、このレベルにおいてセンサーアーム45を前進させてその先端部が位置検出用板T1、T2間に位置された状態とする。このとき、センサーアーム45のレベル位置は位置検出用板T1、T2間であれば自由である。またセンサーアーム45の先端部は、位置検出用板T1、T2の直径の例えば1/4程度内方に入った位置に前進されていることが好ましい。

【0023】次に、図8(ロ)に示すように、第1のセンサーSAが上方の位置検出用板T1を検出するまでハンドリングアーム41を上昇させてセンサーアーム45の先端部を位置検出用板T1の下面に接近させ、その状態で停止させる。次いで図8(ハ)に示すように、センサーアーム45をその先端部が位置検出用板T1の外方に位置されるまで後退させる。このとき、第1のセンサーSAにより位置検出用板T1の外周縁位置が検出される。この外周縁位置情報a1は、そのときのセンサーアーム45の前進距離の値に基づいて、例えばボールネジ40を基準原点としたときの距離として計算され、例え

ばセンサーアーム 45 におけるエンコードによる数値として制御機構 43 に記憶される。

【0024】次に、図 9 (イ) および図 10 に示すように、ボールネジ 40 を中心としてハンドリングアーム 41 を水平面内で回転させることにより、第 1 のセンサー SA を位置検出用板 T1 の外周縁 P と交叉する円弧 M に沿って巡回させ、これによって外周縁 P と円弧 M との交叉点 X1, X2 を検出する。そして、このときの巡回角度 θ の情報が巡回角センサー 44 により検出され、この巡回角度情報がエンコードによる数値として前記制御機構 43 に記憶されると共に、当該巡回角度情報により、 $\theta/2$ に相当する前進方向 F が決定され、前進方向情報 b1 が制御機構 43 に記憶される。

【0025】次に、図 9 (ロ) に示すように、位置検出用板 T1 の貫通孔 H が第 1 のセンサー SA によって検出されるまで、センサーアーム 45 を前進方向 F に沿って前進させる。このときの前進距離情報 c1 が制御機構 43 に記憶される。

【0026】次に、図 9 (ハ) に示すように、センサーアーム 45 を位置検出用板 T1 の外周縁より外方の規定位置に位置された状態となるまで後退させ、その後センサーアーム 45 を上方に移動させ、これによって位置検出用板 T1 の外周面が第 2 のセンサー SB によって検出され、そのレベル位置情報 d1 がパルスモータ 42 におけるパルス数として制御機構 43 に記憶される。

【0027】次に、センサーアーム 45 を下降させ、下方の位置検出用板 T2 について、上記と同一の位置検出を実行することにより、外周縁位置情報 a2、前進方向情報 b2、前進距離情報 c2 およびレベル位置情報 d2 が制御機構 43 に記憶される。

【0028】以上の操作により、設置されたウエハポート 21 に適正に配置された上方の位置検出用板 T1 および下方の位置検出用板 T2 の両方について、外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報が得られる。従って、これらの位置情報に基づいて当該ウエハポート 21 の各支持溝 D の位置を計算によって特定することができ、各支持溝 D のレベル位置情報が得られる。従って、以上の検出位置情報によって移載装置 20 の動作パターンを調整することにより、移載装置 20 のハンドリングアーム 41 の動作が当該ウエハポート 21 に対してきわめて正確に制御されることとなる。

【0029】具体的に説明すると、レベル位置情報 d1, d2 を用いて、位置検出用板 T1, T2 間の各支持溝 D のレベル位置を計算することができるので、そのハンドリングアーム 41 の各支持溝 D に対するレベル位置制御を適正なものとすることができる。すなわち、レベル位置情報 d1 によって得られる、適宜の基準位置から上方の位置検出用板 T1 までのパルスモータ 42 におけるパルス数 n1 と、レベル位置情報 d2 によって得られる、適宜の基準位置から下方の位置検出用板 T2 までの

パルスモータ 42 におけるパルス数 n2 の差 ($n1 - n2$) を、ウエハポート 21 における位置検出用板 T1, T2 間の既知の溝の数 m によって除して得られる商 ($(n1 - n2) / m$) の値が実際の溝ピッチとして計算される。この値は、実際のウエハポート 21 の状態ときわめて近似した非常に高い信頼性を有するものである。

【0030】更に外周縁位置情報 a1, a2、前進方向情報 b1, b2 並びに前進距離情報 c1, c2 により、各レベル位置における正面方向 (前進方向 F) に到達するまでの適正な巡回角度および前進すべき距離情報が得られる。なお、この操作において、位置検出用板 T1, T2 の直径は既知であるから、外周縁位置情報に基づいて前進すべき距離を計算することができ、従って位置検出用板の中心の貫通孔 H を検出することは原理的には不要である。しかし、このように位置検出用板の中心を検出することにより、一層高い精度の位置情報を得ることができる。

【0031】以上のようにして移載装置 20 の動作パターンの調整が完了する。すなわち、新たに設置されたウエハポート 21 について、移載装置 20 における基準位置、例えばボールネジ 40 の所定のレベル位置を基準原点として、この基準原点に対するすべての支持溝 D の上下方向、左右方向および前進距離が計算されるので、この情報に基づく動作パターンによって移載装置 20 のハンドリングアーム 41 を駆動すれば、ウエハポート 21 のすべての支持溝 D に対してウエハ W を適正に移載することができる。

【0032】以上の方法においては、1 枚の位置検出用板のみを用いてもよい。すなわち、1 枚の位置検出用板よりその位置情報を得ることにより、当該位置検出用板が配置されている特定の支持溝に関する位置情報が得られるが、当該ウエハポートの支持溝の数および基本的な溝ピッチの大きさは既知であるので、簡単な計算により、当該位置検出用板について、その外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報を得ることができ、従って基本的にはそれのみで動作パターンの調整に必要な位置情報を得ることができる。この場合において、ウエハポートにおける位置検出用板を配置する支持溝の位置は特に限定されるものではなく、上方レベル、下方レベル、中央レベルのいずれであってもよい。

【0033】しかしながら、既述のように、2 枚の位置検出用板 T1, T2 を用い、両者についての位置情報を比較することにより、ウエハポート 21 が垂直方向に対して傾斜している場合や振れが生じている場合にもその程度についての情報が得られるので、きわめて正確な調整を達成することができ、非常に好ましい。この場合においては、2 枚の位置検出用板は、ウエハポートにおいてできるだけ離隔した位置の 2 つの支持溝に配置することが好ましく、これによって一層精確な位置情報を得る

ことができる。

【0034】以上において、位置検出用板の外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報を得るための具体的な原理および手段は特に制限されるものではなく、種々の方法を利用することができる。すなわち位置検出用板の外周縁および／または中心位置に適宜の情報源をマーク、変形部、その他によって形成しておき、これを対応するセンサーによって検出することも可能である。

【0035】また、以上においては、被処理物支持体としてウエハポートを用いた場合について説明したが、本発明においては、被処理物支持体は他のもの、例えばウエハキャリアであってもよく、被処理物支持体がどのような目的で用いられるかは全く自由である。また、本発明においては、移載装置の構成も特に制限されるものではなく、他の構成により、ハンドリングアームを上下方向、左右方向および前後方向に移動させる構成であってもよい。

【0036】図11は、本発明に係る被処理物の移載方法の一実施例を示す。この例において、ウエハポートエレベータ23は次のように構成されている。すなわち、駆動部51にはボールネジ52が連結されており、更に鉛直上方へ2本のリニアガイド53が延設されている。ボールネジ52には、載置台54が係合されており、駆動部51によってボールネジ52を回転させることにより、載置台54が上下動するようになっている。この上下動によって、ウエハを収納したウエハポート21が熱処理容器27内にロードされ、熱処理後にウエハポート21がアンロードされる。

【0037】ウエハポート21は、既述の図3および図4に示したものと基本的に同様の構成を有するが、更に下方の円板30の下方には、保温筒63と、この保温筒63の下端に設けられたフランジ64とを具備している。このウエハポート21の各ロッドRにおいても、その長さ方向において、一定の等間隔で支持溝Dが形成されているが、この間隔は、後述する移載装置のフォークがウエハに当たることなくウエハ間に挿入することができる程度の大きさに設定されている。

【0038】このウエハポート21は、熱処理容器27内にロードされた時、フランジ64がマニホールドのフランジと接触することにより熱処理容器27内を密閉するようになっている。

【0039】ウエハポートエレベータ23の近傍に配設された移載装置20は、次のような構成を有する。すなわち、パルスモータ71にはボールネジ72が連結されており、更に鉛直上方に2本のリニアガイド73が延設されている。ボールネジ72には、第1の載置台74が係合されており、パルスモータ71によってボールネジ72を回転させることにより、この第1の載置台74が上下動するようになっている。

【0040】この第1の載置台74には、回転駆動機構75の駆動力により θ 1方向に回転する矩形形状の第2の載置台76が連結されている。この第2の載置台76には、幅方向に伸びるスリット77が形成されており、このスリット77に沿ってフォーク保持部78が横方向に移動可能に連結されている。

【0041】フォーク保持部78は、複数（本実施例では5つ）のフォーク79およびこれらフォーク79の上方に位置されたセンサーアーム79Aを備えている。このフォーク79は、ウエハWを載置して前進後退し、ウエハポート21とキャリアストック17との間でウエハWを移載するようになっている。このように、フォーク79は、前後移動、左右移動、水平面内旋回移動および上下移動できるように構成されている。

【0042】センサーアーム79Aには、第1のセンサーSAおよび第2のセンサーSBが取り付けられている。第1のセンサーSAは、センサーアーム79Aの先端部上面に取り付けられており、図12（イ）に示すように、位置検出用板T1、T2に対して矢印で示すその半径方向にセンサーアーム79Aが移動することにより、位置検出用板T1、T2の中心位置（貫通孔Hの位置）および外周位置を検出する。第2のセンサーSBは、センサーアーム79Aの先端部端面に取り付けられており、図12（ロ）に示すように、上下方向に移動することにより位置検出用板T1、T2の高さ位置を検出する。これらの第1のセンサーSAおよび第2のセンサーSBも、既述のように、いずれも光学反射型センサーによって構成することができるが、これに限られるものではない。

【0043】パルスモータ71、回転駆動機構75およびフォーク保持部78はコントローラ80に接続されており、個々の移動が制御される。また、第1のセンサーSAおよび第2のセンサーSBもコントローラ80に接続されている。また、コントローラ80にはメモリ81が接続されており、パルスモータ71、回転駆動機構75およびフォーク保持部78の位置情報をメモリ81に書き込み、必要に応じてメモリ81から読み出してコントローラ80に送るようになっている。

【0044】移載装置20におけるウエハポート21に対する基本的な動作は、図5により説明したところに準じて、次のようにして行われる。

第1段 パルスモータ71により、第1の載置台74を介して、移載装置20のフォーク79を上下方向に移動して移送ステージ15におけるキャリアCの移載すべき1枚または複数枚のウエハWのレベルに対応させる。

第2段 回転駆動機構75により、第2の載置台76を介して、フォーク保持部78をキャリアCの方向に旋回させ、その後フォーク79を前進させてウエハWの下方に挿入する。

第3段 フォーク79を僅かに上昇させてウエハWを掬

い上げて担持し、その後フォーク 7 9 を後退させる。

第 4 段 ウエハポート 2 1 における基準位置からウエハ W を移載すべき支持溝のレベル位置までの距離を計算する。この距離は、例えば、移載装置 2 0 のフォーク 7 9 を上下方向に移動させるパルスモータのパルス数によって表される。

第 5 段 フォーク 7 9 を、パルスモータにより算出されたパルス数だけ上下方向に移動する

第 6 段 フォーク 7 9 を旋回してウエハポート 2 1 と対面させる。

第 7 段 図 3 の場合と同様に、矢印 A 方向にフォーク 7 9 を水平方向に前進させ、これによってウエハ W の外周縁の 4 点が各ロッド R の支持溝 D 内に挿入された状態とされる。

第 8 段 フォーク 7 9 を僅かに下降させてウエハ W をロード R の支持溝 D に支持させる。

第 9 段 フォーク 7 9 をウエハポート 2 1 から後退させる。

【 0 0 4 5 】その後、上記第 1 段～第 9 段までの動作を繰り返して所望枚数のウエハ W についての移載が実行される。なお、通常はウエハポート 2 1 の上方の支持溝 D からウエハ W の載置が行われる。

【 0 0 4 6 】本発明においては、図 1 3 に示すように、設置されたウエハポート 2 1 の最上段の支持溝および最下段の支持溝にそれぞれ位置検出用板 T 1、T 2 を挿入してその各々を適正状態に支持させる。この作業は人手によって行われる。この位置検出用板 T 1、T 2 は、基本的に、図 7 に示したものと同様に、その直径が実際のウエハ W と同等の例えばシリコンより成る円形板より成り、中心には微小な貫通孔 H を有するものである。

【 0 0 4 7 】第 1 のセンサー S A および第 2 のセンサー S B による位置検出用板 T 1、T 2 の位置検出は次のようにして行われる。先ず、図 1 4 (イ) に示すように、ボールネジ 7 2 により第 1 の載置台 7 4 を 2 枚の位置検出用板 T 1、T 2 間における適宜の高さレベルに移動させ、このレベルにおいてセンサーアーム 7 9 A をウエハポート 2 1 に向かう方向に前進させて、センサーアーム 7 9 A の先端部を位置検出用板 T 1、T 2 間に位置させる。このとき、センサーアーム 7 9 A のレベル位置は位置検出用板 T 1、T 2 間であれば自由である。またセンサーアーム 7 9 A の先端部は、位置検出用板 T 1、T 2 の外周から直径の例えば 1 / 4 程度内方に入った位置まで前進させることが好ましい。

【 0 0 4 8 】次に、図 1 4 (ロ) に示すように、第 1 のセンサー S A が上方の位置検出用板 T 1 を検出するまで第 1 の載置台 7 4 を上昇させてセンサーアーム 7 9 A の先端部を位置検出用板 T 1 の下面に接近させる。次いで図 1 4 (ハ) に示すように、センサーアーム 7 9 A をその先端部が位置検出用板 T 1 の外方に位置されるまで後退させる。このとき、第 1 のセンサー S A により位置検

出用板 T 1 の外周縁位置が検出される。この外周縁位置情報 a 1 は、そのときのセンサーアーム 7 9 A の前進距離の値に基づいて、例えばボールネジ 7 2 を基準原点としたときの距離として計算され、例えばセンサーアーム 7 9 A におけるエンコーダによりコード化された数値としてコントローラ 8 0 に送られ、更にメモリ 8 1 に記憶される。

【 0 0 4 9 】次に、図 1 5 (イ) および図 1 6 に示すように、回転駆動機構 7 5 により、その駆動軸 7 5 A を中心として第 2 の載置台 7 6 を水平面内で回転させることにより、第 1 のセンサー S A を位置検出用板 T 1 の外周縁 P と交叉する円弧 M に沿って旋回させ、これによって外周縁 P と円弧 M との交叉点 X 1、X 2 を検出する。そして、このときの旋回角度 θ の情報は、例えば駆動軸 7 5 A に設けられた旋回角センサー (図示せず) により検出され、この旋回角度情報はエンコーダによりコード化された数値としてコントローラ 8 0 に送られメモリ 8 1 に記憶される。これと共に、当該旋回角度情報により、 $\theta / 2$ に相当する前進方向 F が決定され、前進方向情報 b 1 がコントローラ 8 0 を介してメモリ 8 1 に記憶される。

【 0 0 5 0 】次に、図 1 5 (ロ) に示すように、位置検出用板 T 1 の貫通孔 H が第 1 のセンサー S A によって検出されるまで、センサーアーム 7 9 A を前進方向 F に沿って前進させる。このときの前進距離情報 c 1 がコントローラ 8 0 を介してメモリ 8 1 に記憶される。

【 0 0 5 1 】次に、図 1 5 (ハ) に示すように、センサーアーム 7 9 A を位置検出用板 T 1 の外周縁より外方の規定位置に位置された状態となるまで後退させ、センサーアーム 7 9 A を上方に移動させる。これによって位置検出用板 T 1 の外周面が第 2 のセンサー S B によって検出され、そのレベル位置情報 d 1 がコントローラ 8 0 に送られ、パルスモータ 7 1 におけるパルス数として算出されてメモリ 8 1 に記憶される。

【 0 0 5 2 】次に、センサーアーム 7 9 A を下降させ、下方の位置検出用板 T 2 について、上記と同一の位置検出を実行することにより、外周縁位置情報 a 2、前進方向情報 b 2、前進距離情報 c 2 およびレベル位置情報 d 2 が制御機構 4 3 に記憶される。

【 0 0 5 3 】以上の操作により、設置されたウエハポート 2 1 に適正に配置された上方の位置検出用板 T 1 および下方の位置検出用板 T 2 の両方について、外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報が得られ、メモリ 8 1 に記憶される。そして、この記憶された位置情報に基づいて計算を行い、ウエハポート 2 1 の移載すべき支持溝 D の位置を特定する。この移載すべき支持溝 D の位置情報に基づいて、コントローラ 8 0 により移載装置 2 0 の位置を制御することにより、移載装置 2 0 のフォーク 7 9 の動作がウエハポート 2 1 に対してきわめて正確に行われる。

【0054】具体的に説明すると、レベル位置情報 d_1 、 d_2 を用いて、位置検出用板 T_1 、 T_2 間の各支持溝 D のレベル位置を計算することができるので、そのフォーク 79 の各支持溝 D に対するレベル位置制御を適正なものとすることができる。すなわち、レベル位置情報 d_1 によって得られる、適宜の基準位置から上方の位置検出用板 T_1 までのパルスモータ 71 におけるパルス数 n_1 と、レベル位置情報 d_2 によって得られる、当該基準位置から下方の位置検出用板 T_2 までのパルスモータ 71 におけるパルス数 n_2 の差 ($n_1 - n_2$) を、ウエハポート 21 における位置検出用板 T_1 、 T_2 間の既知の支持溝の数 m によって除して得られる商 ($n_1 - n_2$) / m の値が実際の溝ピッチとして算出される。この値は、実際のウエハポート 21 の状態ときわめて近似した非常に高い信頼性を有するものである。

【0055】更に外周縁位置情報 a_1 、 a_2 、前進方向情報 b_1 、 b_2 並びに前進距離情報 c_1 、 c_2 により、各レベル位置における正面方向（前進方向 F ）に到達するまでの適正な旋回角度および前進すべき距離情報を算出する。なお、この操作において、位置検出用板 T_1 、 T_2 の直径に関する情報を予めメモリ 81 に記憶させておくことにより、外周縁位置情報に基づいて前進すべき距離を計算することもできるが、この場合にも、位置検出用板の中心位置を検出してその情報を利用することが好ましい。

【0056】以上のようにして移載装置 20 の位置が制御される。すなわち、新たに設置されたウエハポート 21 について、移載装置 20 における基準原点に対するすべての支持溝 D の上下方向、左右方向および前進距離が計算されるので、この情報に基づいて移載装置 20 の第 1 の載置台 74 および第 2 の載置台 76、並びにフォーク 79 を駆動することにより、ウエハポート 21 のすべての支持溝 D に対してウエハ W を適正に移載することができる。

【0057】以上のように、2 枚の位置検出用板 T_1 、 T_2 を用い、両者についての位置情報を比較することにより、ウエハポート 21 が鉛直方向に対して傾斜している場合や振れが生じている場合にも、その傾斜や振れの情報を得ることができ、この情報に基づいて移載装置 20 の位置が制御されるため、ウエハ W がウエハポート 21 と擦過されることなく、従ってウエハ W が損傷されることなく、ウエハ W の所期の移載をきわめて好適に達成することができる。この実施例においても、2 枚の位置検出用板は、ウエハポートにおいてできるだけ離隔した位置の 2 つの支持溝に配置することが好ましく、これによって一層精確な位置情報を得ることができる。

【0058】以上の実施例においては、2 枚の位置検出用板を用いているが、1 枚の位置検出用板のみを用いてもよい。すなわち、1 枚の位置検出用板よりその位置情報を得ることにより、当該位置検出用板が配置されてい

る特定の支持溝に関する位置情報が得られるが、この位置情報と、既知である当該ウエハポートの支持溝の数および基本的な溝ピッチの大きさの情報とを用いて、簡単な計算により、当該位置検出用板について、その外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報を得ることができる。これにより、移載装置 20 の位置の制御に必要な位置情報を得ることができる。この場合において、ウエハポートにおける位置検出用板を配置する支持溝の位置は特に限定されるものではなく、上方レベル、下方レベル、中央レベルのいずれであってもよい。

【0059】また、フォークの 1 回の移載動作毎に、上記外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報に基づいて移載装置を制御することにより、一層正確な移載を行うことができる。また、位置検出用板を 3 枚以上用いてもよい。

【0060】以上においても、位置検出用板の外周縁位置情報、前進方向情報、前進距離情報およびレベル位置情報を得るための具体的な原理および手段は特に制限されるものではなく、種々の方法を利用することができることは勿論であり、位置検出用板の外周縁および／または中心位置に適宜の情報源をマーク、変形部、その他によって形成しておき、この情報源をセンサーによって検出して上記の各情報を得ることも可能である。

【0061】また、以上においては、被処理物支持体としてウエハポートを用いた場合について説明したが、本発明においては、被処理物支持体は他のもの、例えばウエハキャリアであってもよく、被処理物支持体がどのような目的で用いられるかは全く自由である。また、移載装置の構成も特に制限されるものではなく、他の構成により、第 1 の載置台および第 2 の載置台、並びにフォーク保持部を上下方向、左右方向および前後方向に移動させる構成であってもよい。

【0062】

【発明の効果】以上のように、本発明の被処理物の移載装置の制御方法によれば、新たに設置された被処理物支持体に対し、移載装置の動作パターンを自動的に、しかも短時間で適正に調整することができ、更に高い信頼性が得られる。そして、位置検出用板を適正に配置するのみで自動的に動作パターンの調整が達成されるので、人手をかける必要がなく、従って通常きわめて狭隘な熱処理装置などにおける移載装置の動作パターンの調整にきわめて好適である。

【0063】また、本発明の被処理物の移載方法によれば、新たに設置された被処理物支持体に対し、移載装置の位置を自動的に、しかも短時間で適正に制御することができ、これにより、非常に高い信頼性で被処理物の移載を行うことができる。そして、位置検出用板を適正に配置するのみで自動的に移載装置の制御が達成されるので、人手をかける必要がなく、従って通常きわめて狭隘

な熱処理装置などにおける移載装置の位置の制御にきわめて好適である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明方法を適用することのできる半導体ウエハの熱処理装置の構成の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の例におけるウエハの移載の態様を示す説明用斜視図である。

【図 3】ウエハポートの一例の構成を示す斜視図である。

【図 4】ウエハポートのロッドにおける支持溝を示す説明用斜視図である。

【図 5】移載装置におけるウエハポートに対するウエハ移載に係る動作パターンを示すフロー図である。

【図 6】本発明の被処理物の移載装置の制御方法に係る一実施例におけるウエハポートと移載装置の構成を示す側面図である。

【図 7】図 6 の実施例におけるウエハポートと移載装置の構成を示す平面図である。

【図 8】図 6 の実施例における上方の位置検出用板の位置検出プロセスの前段を示す側面図である。

【図 9】図 6 の実施例における上方の位置検出用板の位置検出プロセスの後段を示す側面図である。

【図 10】図 6 の実施例における旋回角度情報検出プロセスの原理を示す説明用平面図である。

【図 11】本発明の被処理物の移載方法に係る一実施例における移載装置の構成を示す斜視図である。

【図 12】(イ) は第 1 のセンサー S A と位置検出用板 T 1、T 2 との関係を示す説明図、(ロ) は第 2 のセンサー S B と位置検出用板 T 1、T 2 との関係を示す説明図ある。

【図 13】図 11 の実施例におけるウエハポートと移載装置の位置関係を示す側面図である。

【図 14】図 11 の実施例における上方の位置検出用板の位置検出プロセスの前段を示す側面図である。

【図 15】図 11 の実施例における上方の位置検出用板の位置検出プロセスの後段を示す側面図である。

【図 16】図 11 の実施例における旋回角度情報検出プロセスの原理を示す説明用平面図である。

【符号の説明】

10 熱処理装置
C キャリア
13 姿勢変更機構
W ウエハ
12 出入口
14 キャリア

移送機構

15 移送ステージ

エレベータ

17 キャリアストッカ

21 ウエハポート

ートエレベータ

25 キャップ
器

28 ヒータ

A

30 下方の円板

R 前方ロッド

板

D 支持溝

置検出用板

H 貫通孔

ジ

41 ハンドリングアーム

ータ

20 43 制御機構

センサー

45 センサーアーム

ンサー

P 外周縁

X 1、X 2 交叉点

52 ボールネジ

イド

54 載置台

64 フランジ

30 ータ

72 ボールネジ

イド

74 第 1 の載置台

機構

75 A 駆動軸

置台

77 スリット

保持部

79 フォーク

ーアーム

80 コントローラ

16 キャリア

20 移載装置

23 ウエハポ

27 熱処理容

29 オートド

L 線

31 上方の円

T 1、T 2 位

40 ボールネ

42 パルスモ

44 旋回角度

S A、S B セ

M 円弧

51 駆動部

53 リニアガ

63 保温筒

71 パルスモ

73 リニアガ

75 回転駆動

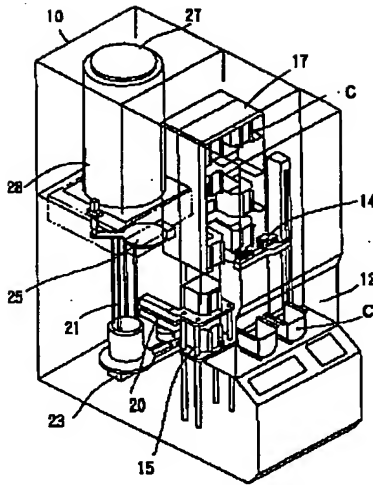
76 第 2 の載

78 フォーク

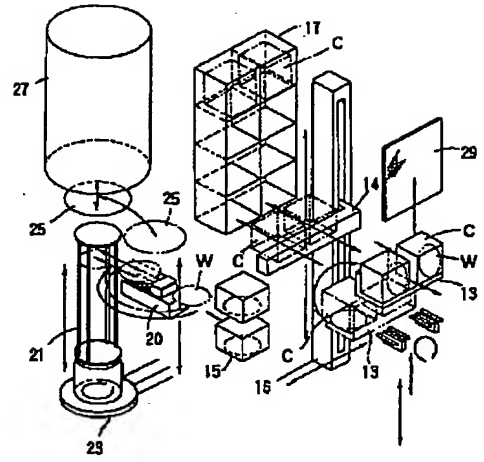
79 A センサ

81 メモリ

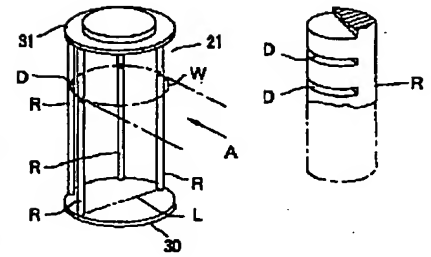
【図 1】



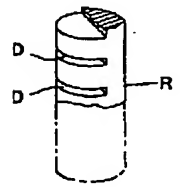
【図 2】



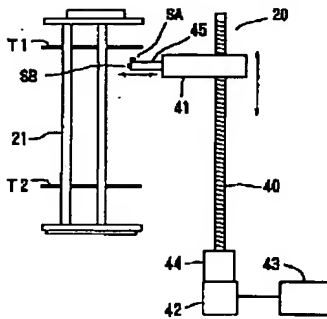
【図 3】



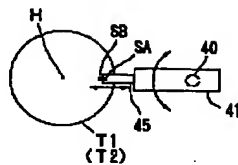
【図 4】



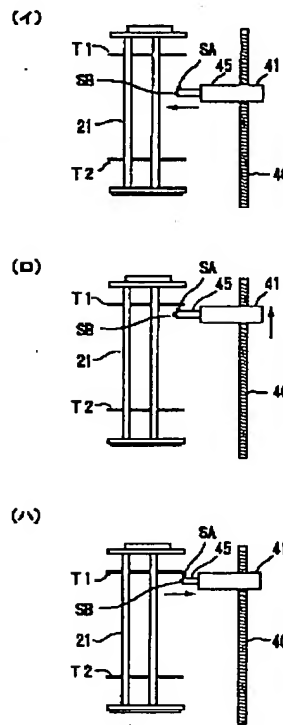
【図 6】



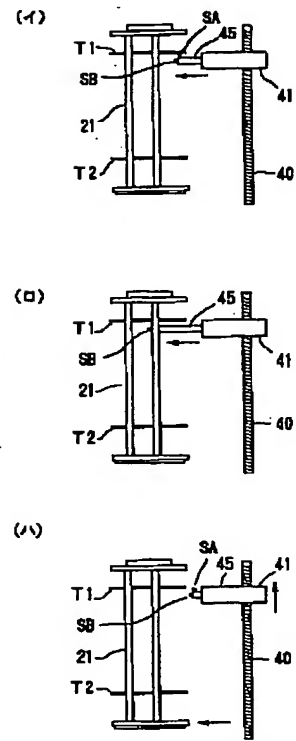
【図 7】



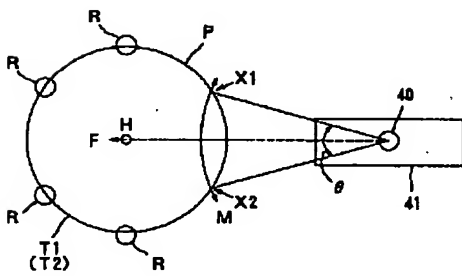
【図 8】



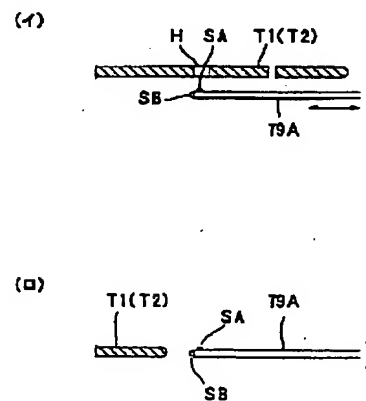
【図 9】



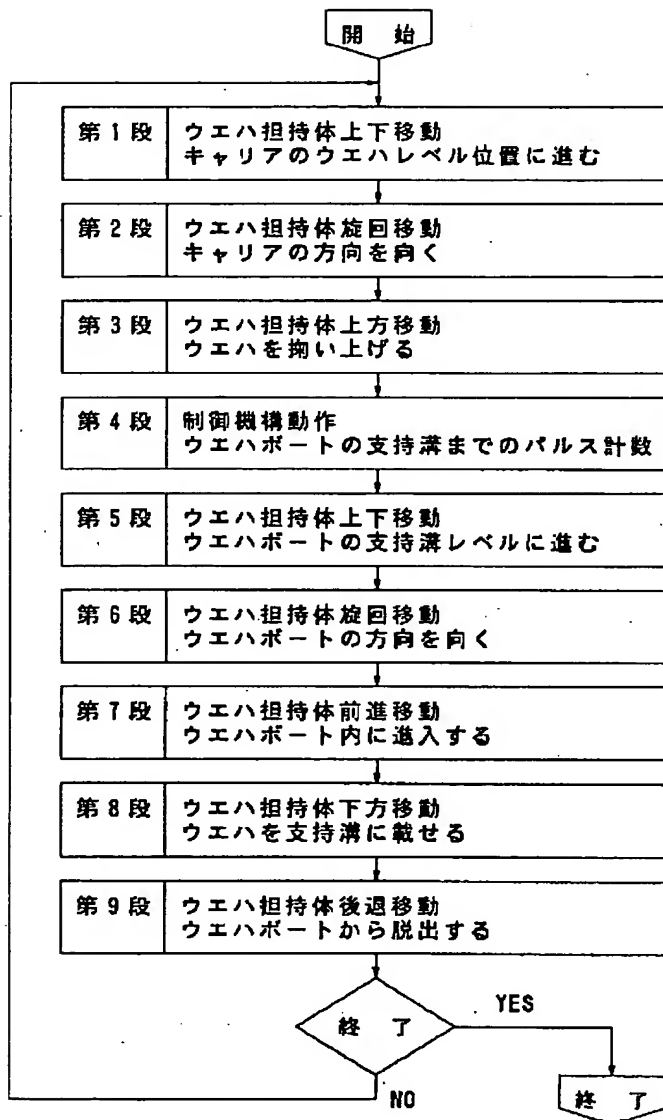
【図 10】



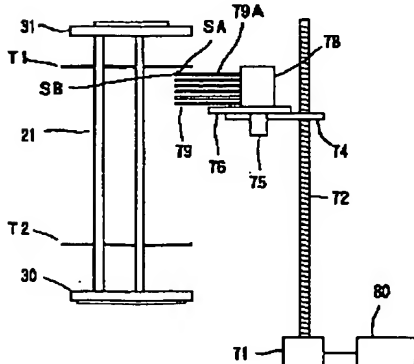
【図 12】



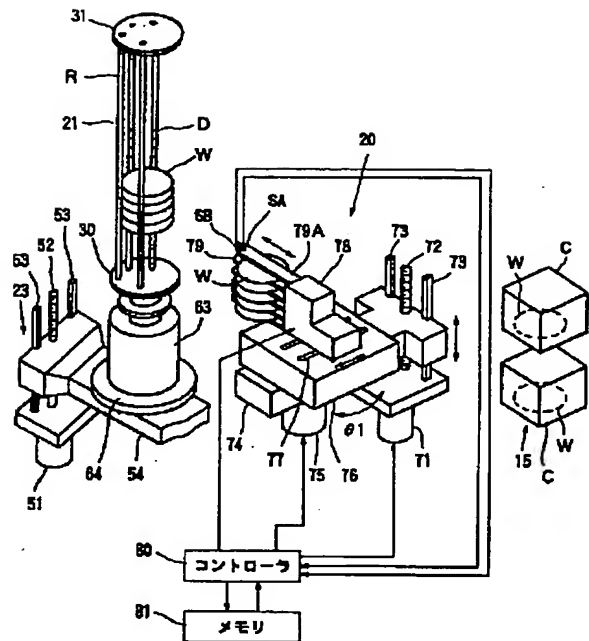
【図5】



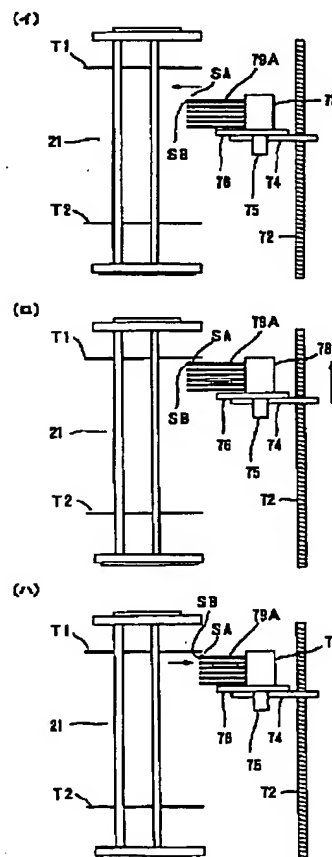
【図13】



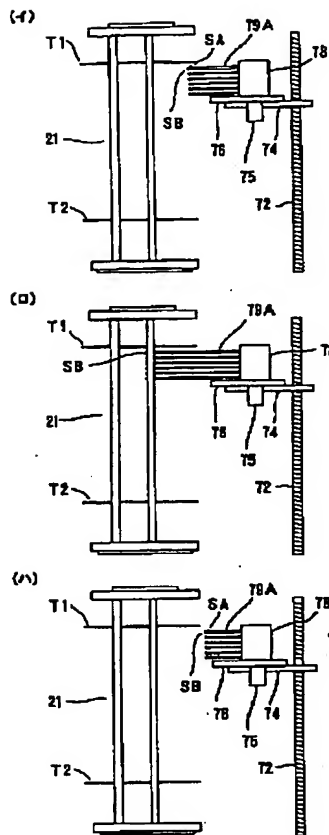
【図11】



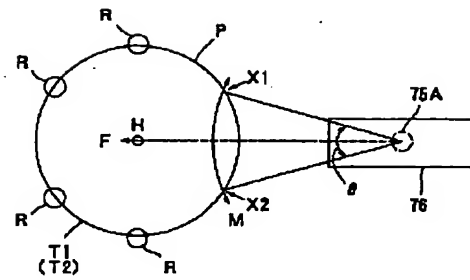
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 熊坂 岩夫

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地 東京
エレクトロン東北株式会社内